Las esencias de Chenopodium Rigidum y de Satureia eugenioides.

by Fidel Zelada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

MUSEO DE CIENCIAS NATURALES

LAS ESENCIAS

DE

CHENOPODIUM RIGIDUM (ARCAYUYO)

Y DE

SATUREIA EUGENIOIDES (MUÑA-MUÑA)

POR EL

Dr FIDEL ZELADA

Decano de la Facultad de farmacia; profesor de botánica



BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »

684, PERÚ, 684

1925

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
MUSEO DE CIENCIAS NATURALES

LAS ESENCIAS

DE

CHENOPODIUM RIGIDUM (ARCAYUYO)

Y DE

SATUREIA EUGENIOIDES (MUÑA-MUÑA)

POR EL

Dr FIDEL ZELADA
Decano de la Facultad de farmacia; profesor de botánica



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ, 684

1925

LAS ESENCIAS

DE

CHENOPODIUM RIGIDUM (ARCAYUYO)

Y DE

SATUREIA EUGENIOIDES (MUÑA-MUÑA)

INTRODUCCIÓN

Importante es el estudio químico de nuestras plantas y más aún si se tiene en vista las aplicaciones que de ellas se hacen con fines medicinales o industriales.

Las investigaciones fitoquímicas no son numerosas; mucho tendrá que trabajarse todavía, antes que a estos trabajos se los recopile de suerte que permitan establecer las bases de una farmacopea realmente argentina, donde figuren estudiadas con todas sus propiedades nuestras plantas medicinales.

Esta clase de investigaciones nos ha atraído siempre; otras contribuciones de la misma naturaleza, efectuadas en ocasiones distintas, preceden a este trabajo y satisfechos nos sentiremos cuando en otra oportunidad podamos presentar uno más completo.

A las descripciones botánicas que en esta oportunidad como en otras nos han sido gentilmente dadas por el doctor Miguel Lillo, sigue el estudio anatómico, completándose luego con la determinación de las constantes químicas y físicas y reacciones funcionales de los aceites esenciales extraídos.



Chenopodium rigidum, Lingelsheim; nombre vulgar : Arcayuyo

CHENOPODIUM RIGIDUM, Lingelsheim

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Repertorium novarum Speciorum-Regni vegetabilis, nos 146-148, 1989.
LXIV Plantae novae bolivianae, III.
Von Lingelsheim F. Pax und H. Winkler, *Original diagnosen.*
Chenopodium rigidum, Lingelsheim, nov. spec.
Chenopodium foetidum, Rusby, in Meni, *Tom. Bot.*, Cl. IV, 3 (1895), 250, VI (1896), 110.

Hierba de 35-50 centímetros de altura, verde o verde rojiza, rígida, espinulosa, tallo simple o ramoso, subcuadrangular, pulverulento, piloso, hojas esparcidas, oblongo lanceoladas u oblongas irregulares, sinuosas, incindidas, ligeramente vellosas, de aspecto harinoso, 2-4 centímetros de largo por 1-1,5 de ancho, cortamente pecioladas; pecíolo de 1-1,5 centímetros de largo. Racimos muy extendidos subcorimbosos, áfilos, ramillas seudodicotomas, cáliz profundamente partido recubierto de glándulas dorado-amarillentas, transparentes, lóbulos deltóideos, dorso apendiculado o corniculado, con pelos esparcidos, fruto maduro deprimido, globuloso, de color negro, de 0,1 centímetro de diámetro.

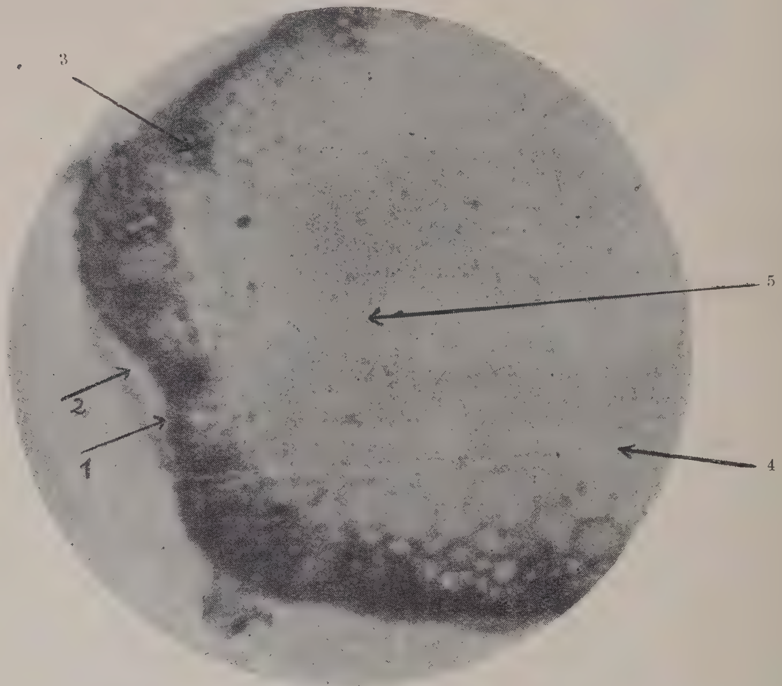
Bolivia : La Paz, en las hendeduras de los peñascos, 4200 metros (Buchtien), nº 1381. Proximidades de Cochabamba (Bang.), nº 1004. Talca, Chugiaguilla (Bang.), nº 799.

El *Chenopodium rigidum,* Lingelsheim, nov. spec., queda entre el *Ch. aristatam,* L. y el *Ch. foetidum,* Scharad. Se caracteriza de la primera citada especie por sus hojas crenadas y de la última por su rudimento glanduloso del cáliz. Nótese que las terminaciones de las ramificaciones de las inflorescencias están ya perfeccionadas en formas espinosas cuando las flores se encuentran en estado de botón; en *Ch. aristatum,* L., se presenta esta transformación recién o después de haber pasado la flor.

Esta especie se la encuentra también en las provincias de Tucumán, Salta y Jujuy, nosotros la trajimos de los cerros de Volcán, provincia de Jujuy; sin ser muy abundante se la encuentra siempre

en las proximidades de los ranchos y corrales, y siempre a una altura mayor de 2000 metros.

Hicimos el estudio anatómico del tallo con el objeto de investigar la presencia de tejidos de secreción en los que pudiera también en-



Corte transversal del tallo de *Chenopadium rigidum* (Arcayuyo) : 1, epidermis ; 2, corteza ; 3, haces de la madera primaria ; 4, parénquima medular ; 5, médula parcialmente reabsorbida.

contrarse el aceite esencial, observando que no existen en el tallo células secretoras.

En la hoja es probable que se encuentre esencia ; los ejemplares que recogimos estaban en plena inflorescencia y desprovistos de hojas; de todos modos la proporción de esencia que pudiera extraerse tiene que ser insignificante, si se recuerda que en la planta las hojas están muy esparcidas, con el agregado de que no son numerosas.



Epidermis con glándulas del cáliz

La esencia se halla localizada en los pelos glandulares del cáliz.

EXTRACCIÓN DE LA ESENCIA

La obtuvimos por uno de los procedimientos habituales: la destilación; empleando para tal objeto la planta entera y desecada espontaneamente al aire. Se obtuvo la esencia de Arcayuyo con un rendimiento de 0,35 por ciento y habiendo obtenido 55 centímetros cúbicos, cantidad suficiente para permitirnos determinar sus constantes químicas y físicas.

Caracteres organolépticos, sus constantes físicas y químicas. — Es una esencia de color amarillo, fuertemente aromática, de olor penetrante y que no recuerda a ninguna de las esencias conocidas, se percibe un ligero olor alcanforado que se manifiesta también en su sabor.

Constantes físicas. — Densidad: determinada por el picnómetro se obtuvo a la temperatura de 25° una densidad de 0,87802.

Por numerosas determinaciones se ha comprobado que el peso específico de la esencia varía de 0,0007 a 0,0008 por cada grado C, con relación al agua a 15° y, tomando 0,00075 como mediana, la densidad de nuestra esencia a 15° sería:

$$0{,}87802 + (10 \times 0.00075) = 0{,}88552 \text{ a } 15°.$$

Poder rotatorio: Se determinó utilizando para la observación tubo de 100 milímetros a la temperatura de 25°. Lectura directa: $a_D + 1°9$.

Poder refringente: Determinado con el refractómetro de Abbe a la temperetura de 26° se obtuvo: $n_d = 1{,}4749$.

La temperatura hace variar un poco el índice de refracción de cada esencia, la mediana sería de 0,00035 por cada grado según las determinaciones de Shimmel y compañía, citada en la importante obra de E. Guildemeister, número que permitiría efectuar la corrección correspondiente a la temperatura de 20°; temperatura a la que habitualmente se determina el índice de refracción.

Aplicada a nuestra determinación:

$$N_D 20° = 1{,}4749 + 0{,}0021 = 1{,}4770.$$

Punto de ebullición. — Como para esta determinación se hace indispensable operar por lo menos sobre 50 centímetros cúbicos, además tratándose de substancias complejas no formadas de una sola especie química y debiendo preferirse el término de temperatura de ebullición en lugar de punto de ebullición, entendiéndose por tal el inter-

valo termométrico en el cual destila la esencia, según aconseja el autor antes citado; damos como dato aproximativo esta constante habiéndola determinado por el procedimiento Sivoloboff, que permite efectuarlo con pequeñas cantidades de substancia; por este procedimiento observamos constante el nivel de la columna mercurial durante la ebullición a la temperatura de 182°-183°.

Punto de solidificación. — Al determinar esta constante conseguimos obtener una temperatura de — 20° sin observar siquiera enturbiamiento. La falta de aparato adecuado impídenos precisar el punto de congelación.

Solubilidad. — La esencia del Arcayuyo es insoluble en los alcoholes de 70 y 80 por ciento ; soluble 1-1 con opalescencia en el alcohol de 90 por ciento y en todas proporciones en un alcohol de 95° con débil opalescencia.

CONSTANTES QUÍMICAS

Reacción : neutra.

Saponificación : Empleando como de práctica la solución alcohólica de OHK $n/2$ saponificando por calentamiento durante una hora en balón con refrigerante ascendente y titulando con HCl $n/2$ obtuvimos :

$$S = \frac{n \times 28}{p} = \text{número de saponificación},$$

$$S = \frac{0,3 \times 28}{0,4433} = 19,3.$$

$$\text{Éter } \% = \frac{19,6 \times S}{56}$$

$$\text{en acetato de linalilo } (CH_3COOC_{10}H_{17}) = \frac{19,6 \times 19,3}{56} = 6,755;$$

$$\text{Alcohol } \% = \frac{15,4 \times S}{56}$$

$$\text{en linalol } (C_{10}H_{18}O) = \frac{15,4 \times 19,3}{56} = 5,307.$$

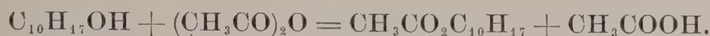
S = número de saponificación;
n = centímetros cúbicos de OHK empleados;
p = peso de la esencia empleada.

Acetilación : Por carecer de anhídrido acético, empleado de prefe-

rencia en esta operación, acetilamos con ácido acético en presencia de ácido sulfúrico que interviene para favorecer la deshidratación.

La presencia frecuente de los alcoholes en las esencias, tales como el geraniol, terpinol, linalol, santalol, citronelol, mentol, etc., hace importante la determinación de esta constante.

La reacción se traduce si se toma como ejemplo la formación de acetato de geranilo:



$$C_{10}H_{17}OH + (CH_3CO)_2O = CH_3CO_2C_{10}H_{17} + CH_3COOH.$$

Convenientemente lavada con agua caliente, con solución diluída de carbonato de sodio y deshidratada con sulfato de sodio fundido la esencia acetilada y saponificada, obtuvimos los resultados siguientes, calculados los alcoholes en geraniol y citronelol.

Para $C_{10}H_{18}O$, según la fórmula:

$$\frac{a \times 15,4}{s - (a \times 0,042)} = \text{alcohol total por ciento,}$$

donde: a = número de centímetros cúbicos de OHK empleados;

s = cantidad en gramos de esencia acetilada;

154 P. M. del geraniol.

Se obtuvo 22,42 por ciento de alcoholes totales.

Para $C_{10}H_{20}O$, 22,75 por ciento de alcoholes totales.

Como por diferencia de los alcoholes totales del alcohol eterificado se obtiene el alcohol libre, en la saponificación se encontró 5.307 de alcohol eterificado, de modo que los alcoholes libres en la esencia estudiada serán:

$$22,42 - 5,307 = 17,113\ \%.$$

Por las determinaciones efectuadas puede verse que no son los alcoholes ni los éteres los constituyentes predominantes de la esencia.

REACCIONES FUNCIONALES

Tanto la saponificación como la acetilación nos han permitido constatar la presencia de pequeñas cantidades de éteres y alcoholes; negativas han sido las reacciones de las funciones alcohólicas primarias y secundarias, en cambio hemos verificado la función alcohólica terciaria empleando la reacción de Denigés, quien cree que los alcoholes

terciarios que por deshidratación conservan el grupo $C = CH_2$, dan en caliente con nitrato mercúrico en solución fuertemente ácida precipitados de la fórmula :



$$[(NO_3)_2Hg_3CnH_2n].$$

Efectuada la reacción sobre 5 centímetros cúbicos de nitrato mercúrico, dos gotas de alcohol a ensayar y llevando a ebullición se obtuvo precipitado amarillo; color característico del precipitado en esta reacción y que puede variar del amarillo claro al anaranjado.

Reacciones funcionales aldohídicas negativas, habiéndose empleado los reactivos de Schiff y el nitrato de plata amoniacal.

Reacción de función cetónica negativa; aplicación de la reacción de Legal.

Función fenólica positiva, obtuvimos coloración violeta débil con solución de cloruro férrico sobre la esencia disuelta en alcohol. La determinación cuantitativa por absorsión con soluciones de hidrato de sodio al 3-5 por ciento se hacía difícil, no pudiendo por lo menos practicarla sobre 10 centímetros cúbicos de esencia; nuestras tentativas hechas sobre 2 centímetros cúbicos nos permiten, sin embargo, decir que los fenoles no se encuentran en una proporción mayor del 5 por ciento.

Carburos terpénicos: positiva, reacción del sulfato mercúrico de Denigés.

La mayor proporción de la esencia está compuesta por hidrocarburos terpénicos, afirmación que deducimos no de la reacción funcional, sino del estudio general de la esencia, desde que los alcoholes y éteres determinados cuantitativamente están en pequeña proporción, los fenoles igualmente, y no hallándose otros constituyentes, las diferencias porcentuales están a favor del hidrocarburo terpénico.

Funciones ácidas libres: negativas.

APLICACIONES

Nos indujeron a estudiar esta planta las aplicaciones que de ella se hacen en las enfermedades de las vías gastrointestinales.

En uno de nuestros viajes a Tafí del Valle vimos que la infusión habitual, bebida después de las comidas por los veraneantes y de entre ellos ciertos enfermos del estómago, era el té de Arcayuyo, quienes atribuían su restablecimiento exclusivamente a esta infusión.

Es utilizado también contra la diarrea de los niños, enfermedad que llaman el « empacho ».

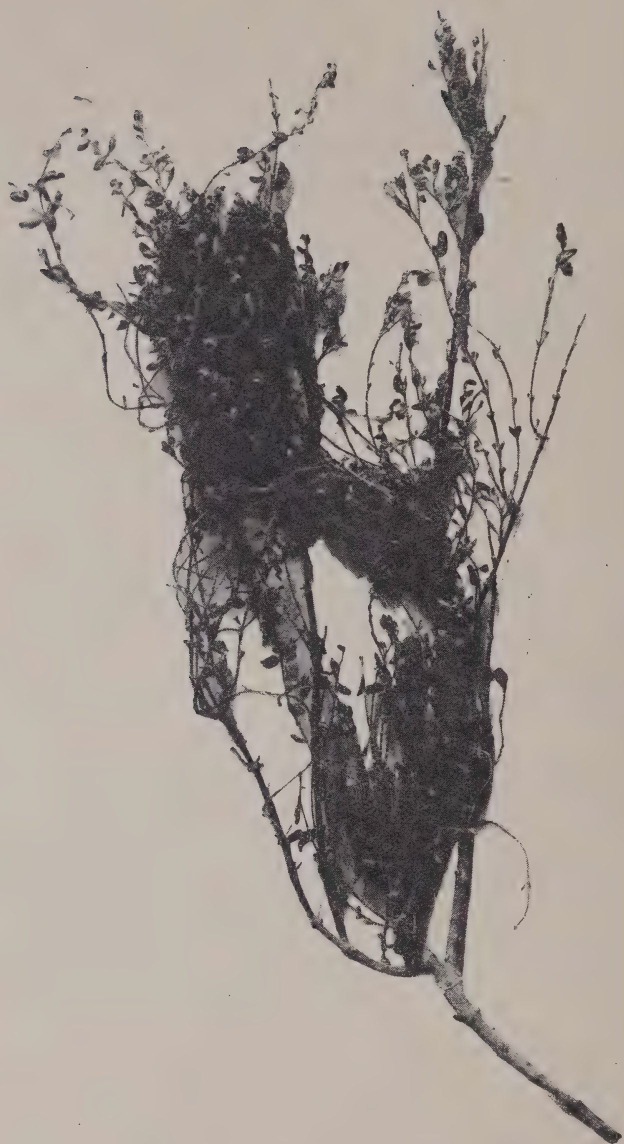
Las propiedades digestivas, estimulantes, antidiarreicas, es probable que sean debidas exclusivamente al aceite esencial.

Las plantas suministradas a la terapéutica por la familia de las Quenopodiáceas son muy limitadas y entre los principios químicos conocidos puede señalarse solamente la quenopodina:



$$C_6H_{13}NO_4$$

extraída del *Chenopodium ambrosioides*, L., y al cual no debe sus propiedades vermífugas, sino al aceite esencial.



Satureia eugenioides (Grisebach) Briquet
nombre vulgar : Muña-muña

SATUREIA EUGENIOIDES, Grisebach, Briquet

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Xenopoma Eugenioides, Griseb. *Plant. Lorent* (1874), pág. 189.
Micromeria Eugenioides, Grisb. Hieron. *Plant., Diaph. Fl. Arg.* (1882), pág. 219.
Xenopoma Eugenioides, Gr., n. sp.

Xenothimus (1), planta fruticosa-vellosa, blancuzca, internodios cilíndricos de hojas pequeñas, hojas pecioladas, oblongas u ovalo-oblongas, redondeadas, obtusas, enteras, de base aguda, por debajo glanduloso-punteadas, cimas axilares 3-1, flores subsésiles o muy brevemente pedunculadas, pedicelos del cáliz pequeños, bracteolas cortamente setáceas, cáliz y corola casi iguales, interiormente glabras en la mitad 5-fidas, tubo inferiormente 10, superiormente 13 nervios, labios abiertos lineo-acuminados, labio superior emarginado, inferior abierto hasta el lóbulo medio, cortamente exerto, estambres incluídos, anteras de lóculos subglobulosos, subparalelos, estilos de ramas tubuliformes, carpidios finalmente, en la extremidad aguzados.

Los demás carácteres semejantes a la *M. nubigenam,* Benth., pero el arbusto erecto de un pie de tamaño, ramas 4-6″ de largo; hojas 6-4‴ (2‴ de largo, 2-1‴ de ancho), pecíolo 1 $^1/_2$, pedicelos $^1/_2$‴, cáliz 1 $^1/_2$‴ de largo, nervios naturales sobre la parte mediana del tubo dividido, después la parte inferior con las caracteres de la *Satureia infirmans.*

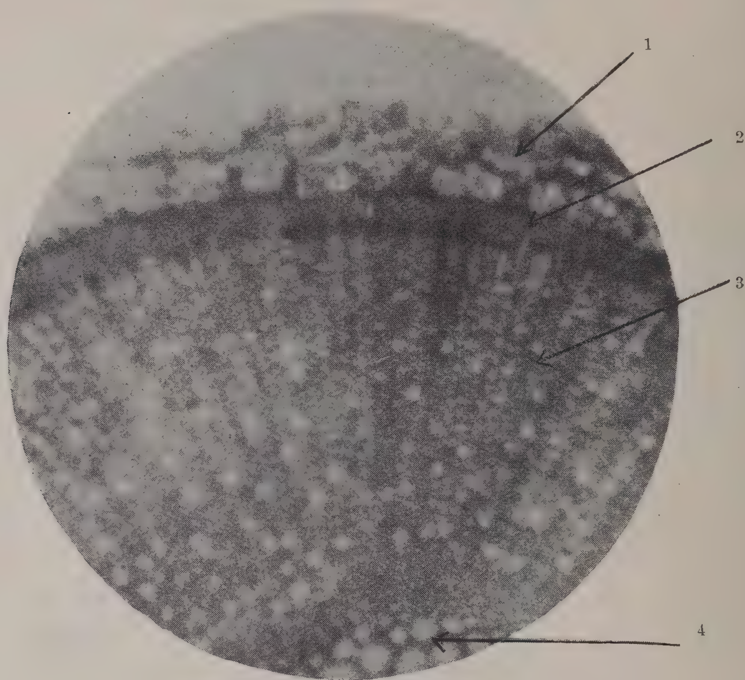
Frecuente, en Tucumán, en los cercos, arriba de Tafí; en Catamarca, en las montañas alpinas altas, cerca de Belén; Alt. 9-11000. Especies semejantes se ven (Mandon, *Pl. bolivianas,* 515), pero esas especies son menos foliosas.

Estudiados anatómicamente los tallos y las hojas de la Muña-muña, se constata que el aceite esencial está localizado solamente en los pelos glandulares de la hoja, estas glándulas se las observa, en ambas epidermis, más numerosas en la cara inferior, aunque en el corte que

(1) Nombre primitivo del género.

ilustra la preparación se ve una sola de esas glándulas sobre la cara superior, los pelos son mucho más numerosos que las glándulas.

En el tallo no hay tejidos de secresión y puede apreciarse visiblemente el desarrollo exagerado de los tejidos de sostén (madera secundaria) y de protección (corcho), forma de adaptación en el medio en que vive, pues es planta de las alturas y de regiones secas.



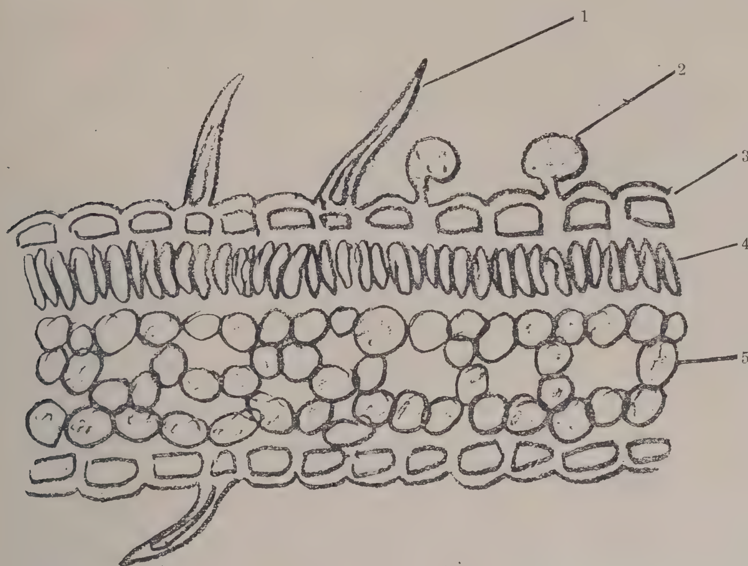
Corte transversal del tallo : 1, suber; 2, liber secundario; 3, madera secundaria; 4, médula

Esta planta ha sido estudiada bajo el punto de vista químico (1) : análisis inmediato, análisis de las cenizas, extracción y reacciones de un principio activo, determinación de una saponina y algunos datos del aceite esencial.

Las indicaciones dadas de la esencia no son concordantes con nuestras determinaciones, hecho explicable si se tiene en cuenta de

(1) Enrique Herrero Ducloux, *Contribución al estudio de la Micromeria eugenioides (Hieronimus)*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVIII, segunda serie, tomo V, páginas 34-46.

que el autor del trabajo citado sólo pudo disponer de una pequeña cantidad de material, con el agregado de las modificaciones que pueden sufrir los componentes de la esencia; modificaciones que se ma-



Corte transversal de la hoja : 1, polos tectores; 2, glándulas a esencia; 3, epidermis; 4, parénquima a empalizada; 5, parenquima esponjoso

nifiestan a veces en las esencias extraídas de diferentes órganos de la misma planta, tal como acontece con las esencias de canela extraídas de las hojas, de la corteza o de los tallos (1).

LA ESENCIA

En nuestro trabajo nos hemos limitado al estudio del aceite esencial, habiéndolo extraído por destilación, con un rendimiento de 0,90 por ciento sobre las hojas y obtenido 60 centímetros cúbicos de esencia.

Caracteres organolépticos. — Esencia de color amarillo limón, de olor fuertemente penetrante, agradable, que recuerda un poco a la esencia de orégano, de sabor picante y que recuerda el sabor del timol.

(1) E. Guildemeister et Fr. Hoffman, *Les huiles esentielles*, deuxième edition, página 279, 1912.

Constantes físicas. — Densidad : determinada por el picrómetro, se obtuvo a 18°5 la densidad de 0,91181. Con la corrección de la temperatura a 15°.

$$0{,}91181 + (3{,}5 \times 0{,}00075) = 0{,}91443.$$

Poder rotatorio : en tubo de 100 milímetros, a la temperatura de 21°, lectura directa $\alpha_D = +18°9$.

Poder refringente : a la temperatura de 21° 1,4759.

Punto de ebullición : por el método de Siwoloboff se observó detención de la columna termométrica a las temperaturas de 183, 187 y 194° ; podría decirse comprendida entre 183 y 194°.

Punto de solidificación : como en la esencia de Arcayuyo, alcanzamos a — 20° sin obtener enturbiamiento.

Solubilidad : insoluble en alcohol de 70 por ciento, soluble en el de 80 por ciento en la proporción de 1-3, con marcada opalescencia; soluble en alcohol de 90 por ciento 1 — 0,5, solución opalescente, y en todas proporciones en alcohol de 95 por ciento.

Constantes químicas. — Reacción : débilmente ácida.

Saponificación : empleando en la operación OHK $n/2$ y el HCl $n/2$.

Hemos operado según las indicaciones de Kremel que distingue los índices de acidez (I. A.), índice de éter (I. E.) y el índice de saponificación (I. S.).

(I. A.) = miligramos de OHK necesarios para neutralizar la acidez libre de un gramo de esencia; (I. E.) = miligramos de OHK absorbida por un gramo de esencia en la saponificación. La suma de los (I. A.) e (I. E.) da el índice de saponificación (I. S.).

En el cálculo se emplea la fórmula :

$$\left.\begin{matrix}\text{I. A.}\\ \text{I. E.}\\ \text{I. S.}\end{matrix}\right\} = \frac{28 \times a}{s}$$

a = centímetros cúbicos de OHK alcohólica empleada;
s = peso de la esencia empleada.

En nuestras determinaciones :

$$(\text{I. A.}) = \frac{28 \times 0.1}{1{,}3825} = 2{,}00.$$

$$(\text{I. E.}) = \frac{28 \times 3}{1{,}3825} = 60{,}7.$$

$$(I. S.) = \frac{28 (0,1 + 3)}{1,3825} = 62,7.$$

Los éteres y alcoholes calculados en acetato de linalilo ($CH_3COOC_{10}H_{17}$) y linalol ($C_{10}H_{18}O$) respectivamente, deducidos de las fórmulas:

$$\frac{I. E. \times 196}{560} = \frac{60,7 \times 196}{560} = 21,26 \,\% \text{ de éteres;}$$

$$\frac{I. E. \times 154}{560} = \frac{60,7 \times 154}{560} = 16,7 \,\% \text{ de alcoholes.}$$

Acetilación: Acetilamos la esencia con anhídrido acético; efectuadas las operaciones correspondientes a esta determinación, obtuvimos los alcoholes totales calculados en geraniol deducidos de la fórmula:

$$\frac{a \times 15,4}{s - (a \times 0,042)} = \text{alcohol total } \%;$$

$$\frac{2.1 \times 15,4}{0,5815 - (2,1 \times 0,043)} = 65,5 \,\%.$$

Los valores de la fórmula han sido ya indicados al hablar de las constantes en la esencia de Arcayuyo.

Alcoholes libres = alcoholes totales — alcoholes eterificados:

$$69,5 - 16,7 = 48,8 \,\% \text{ de alcoholes libres.}$$

Dosaje de los fenoles: Se efectuó el dosaje de los fenoles por absorción con solución acuosa de OHK al 5 por ciento, operando sobre 10 centímetros cúbicos de esencia y obteniendo, por diferencia de volumen, después de la absorción, 8 por ciento de fenoles. Los fenoles fueron caracterizados por sus reacciones. Se precipitó la esencia absorbida por OHK, con HCl diluído y disolviendo con éter el fenol precipitado; sobre el resíduo de la evaporación del éter se le practicaron las reacciones: con clorturo férrico, solamente se obtuvo una coloración amarilla caoba; con cloroformo y potasa en caliente, color rojo púrpura con matiz violeta; con glicerina, en presencia de ácido sulfúrico, coloración rojiza de glicerinas; con el reactivo de Millon, coloración rojiza. Por el olor, el fenol separado recuerda a la esencia de clavo.

Reacciones funcionales. — Las reacciones de las funciones alcohólicas primaria y secundaria negativas; positivas la de los alcoholes terciarios.

Funciones aldehídicas y cetónicas negativas.

Función hidrocarburo positiva, reacción de sulfato ácido y nitrato mercúrico de Denigés.

Funciones fenólicas y etéreas positivas, apreciadas por sus reacciones y determinaciones cuantitativas.

Función ácida positiva, apreciada por la reacción y determinación del índice de acidez.

En cuanto a las aplicaciones medicinales de esta planta, cabe recordar que es muy apreciada, utilizándosela en infusiones como estimulante, digestivo y afrodisíaco.

RESUMEN

Constantes físicas y químicas

Esencia de Arcayuyo

Densidad a 15°	0,8852
Poder rotatorio α_D	+1°9
Poder refringente N_D a 20°	1,4770
Solubilidad :	
Alcohol de 70 y 80 %	Insoluble
Alcohol de 90 y 95 %	Soluble
Punto de ebullición	182 a 185°
Reacción	Neutra
Índice de saponificación (I. S.)	19,3
Éteres en acetato de linalilo %	6,755
Alcohol en linalol %	5,307
Alcoholes totales %	22,42
Alcoholes libres en geraniol %	17,113

Esencia de Muña-muña

Densidad a 15°	0,91443
Poder rotatorio α_D	+18°9
Poder refringente N_D a 21°	1,4759
Solubilidad :	
Alcohol de 70 %	Insoluble
Alcohol de 80, 90 a 95 %	Soluble
Punto de ebullición	183 a 194°
Reacción	Débilmente ácida
Índice de acidez (I. A.)	2,0
Índice de éter (I. E.)	60,7

Índice de saponificación (I. S.)	62,7
Éteres en acetato de linalilo °/₀..............	21,26
Alcoholes en linalol °/₀	16,7
Alcoholes totales °/₀ después de la acetilación .	65,5
Alcoholes libres en geraniol °/₀	48,8
Fenoles °/₀	8,0

BIBLIOGRAFÍA

E. Guildemeister, *Les huiles essentielles,* traduction d'après la deuxième édition allemande de 1910, par Gustave Laloue.

C. Caveri, *La esenze naturali.* Manuali Hoepli.

Memorias de la Real Academia de ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid, tomo XXIX: D. Dorronsoro, *Estudio químico de esencias naturales españolas.*

C. Denigés, *Chimie et analytique.* Biblioteque de l'etudiant de Farmacie.

Hans Meyer, *Guida practica allá ricerca quantitativa dei complesso atomici,* traduzione italiana sulla seconda edizione tedesca, ampliata e correta dal dottore Luigi Mascarelli.

E. Weston-Frankn, *Manuel pratique d'analyse organique,* deuxième édition françaïse, traduite par P. R. Jourdan, chimiste.

Enrique Herrero Ducloux, *Contribución al estudio de la* Micromeria eugenioides, *Hieron., Muña-muña.*

L. Reuter, *Traité de matière médicale et de chimie vegétale.*

Maurice Delacre, *Traité de chimie pharmaceutique organique.*

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES INDUSTRIALES

Boletines publicados

1. Carlos Díaz, *Fabricación de cemento con materias primas de la provincia de Tucumán.*
2. Carlos Díaz, *Purificación de la sal común y conservación del pavimento de madera.*
3. William E. Cross, *Los subproductos de la industria azucarera.*
4. Fidel Zelada, C. Díaz e Iván R. Fontana, *Destilación de madera. Utilización de materias primas nacionales. Análisis químico de tierras.*
5. William E. Cross, *Estudios relacionados con la experimentación de la caña de azúcar.*
6. Fidel Zelada y Carlos Díaz, *Informe sobre la fábrica de destilación de maderas de El Tío. Tratamiento de agua para calderas. Contribución al estudio de la « Cesalpina Melanocarpa » (Guayacán). Análisis químico de tierras.*
7. Carlos Díaz, Marcos Rougés y J. Simón Padrós, *Explotación industrial del jume. Informes preliminares sobre la desnaturalización de alcoholes en distintos países. Legislación del alcohol desnaturalizado. Aprovechamiento de la caña helada. Poder calorífico de algunas cañas de azúcar. Análisis químico de tierras.*
8. Fidel Zelada, *Estudios del « Tagetes Anizata » Lillo.* n. sp.
9. *La organización industrial moderna.*
10. William E. Cross, *Alcohol industrial.*
11. Carlos Díaz, *Yacimientos mineros de la provincia de Tucumán. Esterilización del agua potable de la ciudad de Tucumán por el método de la cloruración. El polvo del carbón de leña como combustible.*
12. B. Pérez, *Tanino del fruto de guayacán. Poder calorífico de algunas maderas y leñas.*
13. Carlos Díaz, *Ensayo sobre conservación de maderas.*

MUSEO DE CIENCIAS NATURALES

Boletines publicados

Miguel Lillo, *Cuarenta años de observaciones pluviométricas y termométricas en la ciudad de Tucumán (años 1883-1923)*, 1924.

Miguel Lillo, *Segunda contribución al conocimiento de los árboles de la Argentina*, 1924.

Fidel Zelada, *Las esencias de « Chenopodium rigidum » (Arcayuyo) y de « Satureia eugenioides » (Muña-muña).*